

Modular optical relay lens.

Publication number: EP0628843
Publication date: 1994-12-14
Inventor: CANZEK LUDVIK DR (CH)
Applicant: CANZEK ENDOSKOPIE (CH)
Classification:
- **international:** G02B23/24; G02B23/24; (IPC1-7): G02B13/00
- **european:** G02B23/24B3
Application number: EP19930810402 19930603
Priority number(s): EP19930810402 19930603

Also published as:

 EP0628843 (B1)

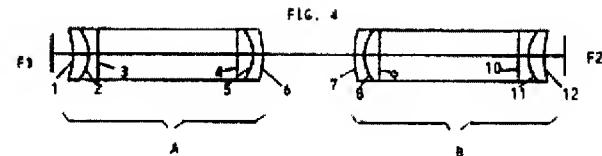
Cited documents:

 US4575195
 WO8911112
 DE2919205
 DE3535028

[Report a data error here](#)

Abstract of EP0628843

Optical image transmission systems are described in which all image defects (image errors) can be corrected and which have no lenses which are difficult to centre. They consist of at least two partial systems, at least one partial system having one lens of positive refractive power and one lens of negative refractive power. For the refractive indices it holds true that $n(+)>n(-)$ and for the focal length that $F>0$. Such systems can be used as modular systems for example in endoscope-like devices, the objective and/or the eyepiece not having to be exchanged if the number of such modular systems in the device is changed.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 93810402.3

⑮ Int. Cl.⁵: **G02B 13/00**

⑭ Anmeldetag: 03.06.93

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.94 Patentblatt 94/50

⑰ Anmelder: Dr. CANZEK ENDOSKOPIE AG
Quellmattstrasse 3
CH-5035 Unterentfelden (CH)

⑰ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI

⑱ Erfinder: Canzek, Ludvik, Dr.
Quellmattstrasse 3
CH-5035 Unterentfelden (CH)

④ Modulares optisches Bildübertragungssystem.

⑤ Es werden optische Bildübertragungssysteme beschrieben, bei welchen alle Bildfehler korrigierbar sind und die keine schwerzentrierbaren Linsen haben.

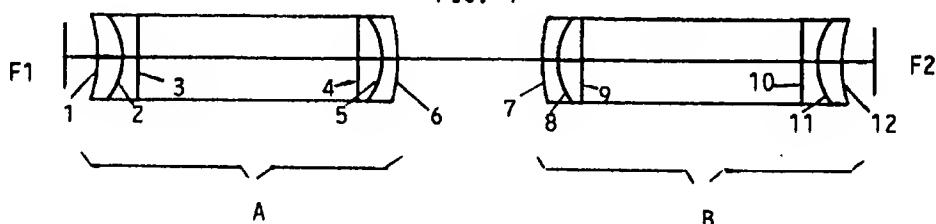
Sie bestehen aus mindestens zwei Teilsystemen, wobei mindestens ein Teilsystem eine Linse positiver und eine negativer Brechkraft aufweist.

Für die Brechzahlen gilt $n_{(+)} > n_{(-)}$ und für die Brennweite $F > 0$.

Solche Systeme können als modulare Systeme z.B. in

Endoskop ähnlichen Geräten eingesetzt werden, wobei das Objectiv und/oder Okular nicht ausgetauscht werden müssen, falls man die Anzahl solcher modularer Systeme in Gerät ändert.

FIG. 4



EP 0 628 843 A1

Die Erfindung betrifft ein optisches Bildübertragungssystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs

1.

Optische Bildübertragungssysteme dieser Art werden z.B. in Endoskopen oder diesen ähnlichen Geräten verwendet. Ein von einem Objektiv erzeugtes Bild, hier als Zwischenbild F1 bezeichnet, bildet ein optisches Bildübertragungssystem ins Zwischenbild F2 ab. In Endoskopen werden auch mehrere optische Bildübertragungssysteme nacheinander eingebaut und erzeugen das letzte Zwischenbild in der Okularbrennebene oder (mit oder ohne Zusatzoptik) auf einem Detektor (z.B. Film, CCD).

Optische Bildübertragungssysteme dieser Art sind bekannt. Fig.1 zeigt ein einfaches Beispiel, bei dem alle Bildfehler korrigierbar sind. Das System zeigt aber sehr starke Vignettierung, so dass es für Film und TV kaum brauchbar ist. Ein weiteres bekanntes System nach Fig.2 kann die Vignettierung beseitigen, lässt aber das Bildfeld nicht auskorrigieren. Die Fehler multiplizieren sich mit der Anzahl der optischen Bildübertragungssysteme im Gerät. Hier hilft man sich mit Kompensationsobjektiven und/oder Okularen. Sobald man aber die Anzahl der optischen Bildübertragungssysteme ändert, um die Baulänge oder Bildorientierung zu verändern, müssen ein anderes Objektiv und/oder Okular eingesetzt werden. Ein weiterer Nachteil ist, dass die nichtauskorrigierten Zwischenräume strenge Toleranzen verlangen und dass die Kompensationsmöglichkeit eines derartigen Objektivs auf eine bestimmte Grenze für die Anzahl der optischen Bildübertragungssysteme stößt.

Weiter sind optische Bildübertragungssysteme bekannt, z.B. gemäss DE 2619393 C2 oder DE 3534210 A1, wo das Bildfeld korrigierbar ist und die Vignettierung beseitigt werden kann. Ihr Nachteil ist aber, dass sie Linsen mit grosser Brennweite beinhalten, die schwer zentrierbar und deswegen teuer sind. Sie müssen auch sehr genau gefasst werden.

Die Aufgabe der Erfindung ist, ein optisches Bildübertragungssystem zu berechnen, bei dem alle Bildfehler korrigierbar sind, welches damit modular verwendbar ist und das keine freistehenden Linsen oder Kittlinsen mit grosser Brennweite hat.

26 Die Aufgabe der Erfindung wird bei einem optischen Bildübertragungssystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den Ansprüchen 2 bis 11 angegeben.

Die Erfindung wird mit schematischen Zeichnungen in den Fig.1 bis Fig.6 erklärt. Hier sind einfachheitsshalber alle Systeme symmetrisch aufgebaut und sehr viele Linsen verkittet. Es zeigen:

30 Fig.1 und 2 einen Teil des Standes der Technik,

Fig.3 ein erfindungsgemässes Beispiel ohne Stablinsen,

Fig.4 ein einfaches erfindungsgemässes Beispiel mit Stablinsen,

Fig.5 ein weiteres erfindungsgemässes Beispiel mit Stablinsen und

Fig.6 ein erfindungsgemässes Beispiel mit 3 Gliedern.

35 In den nachfolgenden Tabellen werden Daten für symmetrisch konstruierte optische Bildübertragungssysteme angegeben. Aus Symmetriegründen sind sie nur für ein Teilsystem angegeben.

Fig.3 zeigt das Beispiel gemäss der Tabelle 1.

Tab.1

40

Flächennummer	Radius	Abstand	Brechzahl
1	-6.39	0.6	1.53
2	-83.70	1.0	1.79
3	-6.89	19.5	1
4	17.18	0.6	1.71
5	7.30	1.0	1.59
6	-37.01		1
Hier sind: $N(+)=1.79 > N(-)=1.53$ und $F(FLD)=26.485 > 0$			

Fig.4 zeigt das Beispiel gemäss der Tabelle 2.

55

Tab.2

Flächennummer	Radius	Abstand	Brechzahl
5	1	-22.8	1.0
	2	-4.1	0.6
	3	plan	24.0
	4	plan	0.8
	5	-5.7	0.6
	6	-9.7	1

Hier sind: $N(+)=1.82 > N(-)=1.47$ und $F(FLD)=19.574 > 0$

Fig.5 zeigt das Beispiel gemäss der Tabelle 3.

Tab.3

Flächennummer	Radius	Abstand	Brechzahl
20	1	-32.1	0.9
	2	-3.6	0.7
	3	plan	19.5
	4	plan	0.6
	5	9.9	0.6
	6	3.0	1.0
	7	-27.3	1

Hier sind: $N(+)=1.81 > N(-)=1.57$ und $F(FLD)=23.658 > 0$

Fig.6 zeigt das Beispiel gemäss der Tabelle 4.

Tab.4

Flächenradius	Radius	Abstand	Brechzahl
35	1	-11.3	1.0
	2	-3.0	0.6
	3	plan	21.1
	4	plan	0.8
	5	-6.2	0.6
	6	-13.8	0.1
	7	23.3	1.58

Hier sind: $N(+)=1.82 > N(-)=1.47$ und $F(FLD)=20.512 > 0$

45 Die Teilsysteme der erfindungsgemässen optischen Bildübertragungssysteme von verschiedenen Umkehrlängen können miteinander oder mit Teilsystemen der bekannten optischen Bildübertragungssysteme so kombiniert werden, dass sie vergrössernd, verkleinernd oder nur bildumkehrend wirken. Man kann z.B. ein Teilsystem nach Fig.3 oder Fig.4 mit einem Teilsystem nach Fig.1, 2, 5 oder 6 kombinieren.

50 Optische Berechnungen zeigen, dass Systeme nach dieser Erfindung sehr gut auskorrigierbar und als modulare optische Bildübertragungssysteme einsetzbar sind. Sie weisen keine Linsen mit grossen Brennweiten auf und die Vignettierung lässt sich weitgehend beseitigen. Baut man optische Bildübertragungssysteme nach dieser Erfindung als symmetrische Systeme mit gekitteten Linsen, dann ist der Aufbau sehr einfach und die Produktion billig.

55

Patentansprüche

1. Optisches Bildübertragungssystem mit Zwischenbildern F_1 , F_2 , bestehend aus mindestens zwei Teilsystemen A, B, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens in einem Teilsystem in der Nähe des Zwischenbildes mindestens eine Sammellinse und mindestens eine Zerstreuungslinse angeordnet sind und dass die Brechzahl $N(+)$ mindestens einer Sammellinse und die Brechzahl $N(-)$ mindestens einer Zerstreuungslinse und die Gesamtbrennweite $F(FLD)$ der Linsen in der Nähe des Zwischenbildes folgenden Beziehungen entsprechen:

10 $N(+ > N(-)$ und $F(FLD) > 0$.

15 2. Optisches Bildübertragungssystem nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens eine Stablinse, d.h. Linse, deren axiale Dicke grösser als ihr Durchmesser ist, beinhaltet.

20 3. Optisches Bildübertragungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es nur zwei Teilsysteme hat und dass diese aus zusammen gekitteten optischen Elementen bestehen.

25 4. Optisches Bildübertragungssystem nach Patentansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei Teilsystemen A, B ein weiteres optisches Glied C angeordnet ist.

30 5. Optisches Bildübertragungssystem nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Radius in der Nähe des Zwischenbildes konkav zum Zwischenbild ist.

6. Optisches Bildübertragungssystem nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennweiten der Teilsysteme A und B verschieden sind und einen positiven Quotient bilden.

7. Optisches Bildübertragungssystem nach einem der Patentansprüche 1, 2, 3, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teilsystem in einer vom Zwischenbild entfernten Linsengruppe (4,5,6,7) mindestens drei Linsen aufweist.

35 8. Optisches Bildübertragungssystem nach einem der Patentansprüche 1 oder 5, gekennzeichnet durch folgende Daten:

Flächennummer	Radius	Abstand	Brechzahl	Abbe-Zahl
1	-6.39	0.6	1.53	49
2	-83.70	1.0	1.79	50
3	-6.89	19.5	1	
4	17.18	0.6	1.71	30
5	7.30	1.0	1.59	51
6	-37.01	12.3	1	
7	37.01	1.0	1.59	51
8	-7.3	0.6	1.71	30
9	-17.18	19.5	1	
10	6.89	1.0	1.79	50
11	83.70	0.6	1.53	49
12	6.39		1	

50 9. Optisches Bildübertragungssystem nach einem der Patentansprüche 1, 2, 3, 5, gekennzeichnet durch folgende Daten:

	Flächennummer	Radius	Abstand	Brechzahl	Abbe-Zahl
5	1	-22.8	1.0	1.82	44
	2	-4.1	0.6	1.47	66
	3	plan	24.0	1.58	41
	4	plan	0.8	1.59	49
	5	-5.7	0.6	1.74	28
	6	-9.7	4.9	1	
10	7	9.7	0.6	1.74	28
	8	5.7	0.8	1.59	49
	9	plan	24.0	1.58	41
	10	plan	0.6	1.47	66
	11	4.1	1.0	1.82	44
	12	22.8		1	

15

10. Optisches Bildübertragungssystem nach einem der Patentansprüche 1, 2, 3, 5, 7, gekennzeichnet durch folgende Daten:

	Flächennummer	Radius	Abstand	Brechzahl	Abbe-Zahl
20	1	-32.1	0.9	1.81	25
	2	-3.6	0.7	1.57	56
	3	plan	19.5	1.55	64
	4	plan	0.6	1.53	65
	5	9.9	0.6	1.85	32
	6	3.0	1.0	1.835	43
25	7	-27.3	11.2	1	
	8	27.3	1.0	1.835	43
	9	-3.0	0.6	1.85	32
	10	-9.9	0.6	1.53	65
	11	plan	19.5	1.55	64
	12	plan	0.7	1.57	56
30	13	3.6	0.9	1.81	25
	14	32.1		1	

35

11. Optisches Bildübertragungssystem nach einem der Patentansprüche 1, 2, 4, 5, gekennzeichnet durch folgende Daten:

	Flächennummer	Radius	Abstand	Brechzahl	Abbe-Zahl
45	1	-11.3	1.0	1.82	44
	2	-3.0	0.6	1.47	66
	3	plan	21.1	1.58	41
	4	plan	0.8	1.59	49
	5	-6.2	0.6	1.74	28
	6	-13.8	0.1	1	
50	7	23.3	10.6	1.58	41
	8	-23.3	0.1	1	
	9	13.8	0.6	1.74	28
	10	6.2	0.8	1.59	49
	11	plan	21.1	1.58	41
	12	plan	0.6	1.47	66
55	13	3.0	1.0	1.82	44
	14	11.3		1	

FIG. 1



FIG. 2

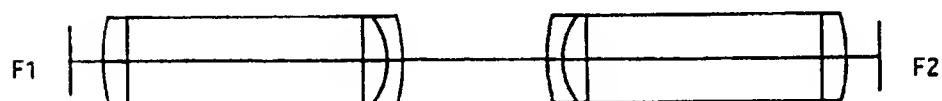


FIG. 3

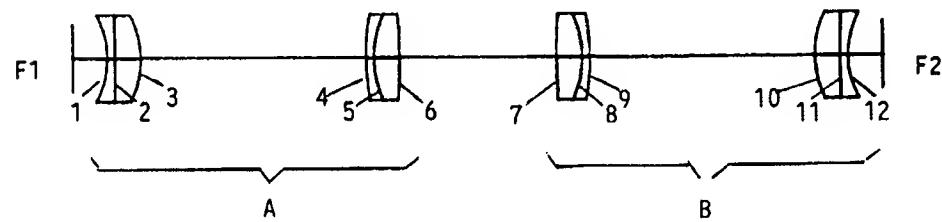


FIG. 4

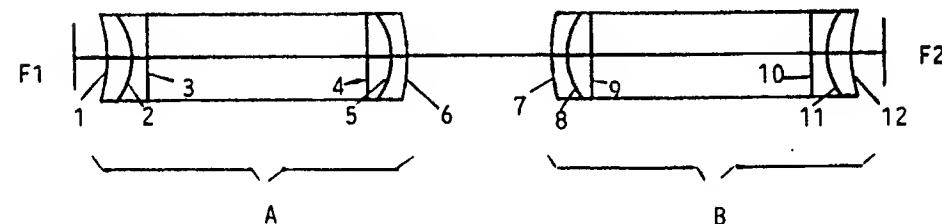


FIG. 5

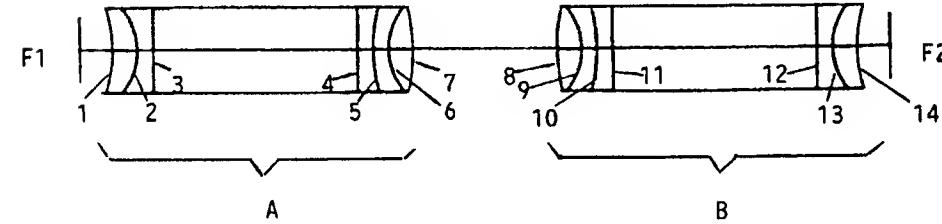
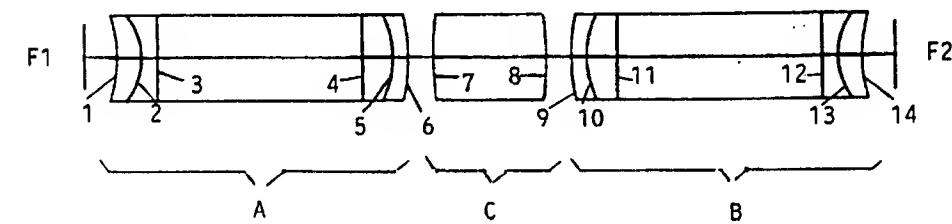


FIG. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 81 0402

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieb Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-4 575 195 (HOOGLAND) * Spalte 7, Zeile 8 - Zeile 29 * * Spalte 8, Zeile 40 - Zeile 65; Abbildungen 3-6,7 * ---	1-3,5	G02B13/00
X	WO-A-8 911 112 (HOOGLAND) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * ---	1-3,5	
A	DE-A-2 919 205 (OLYMPUS OPTICAL) * Seite 3, Absatz 3 - Seite 4; Abbildung * ---	1,2,4,6, 7	
A	DE-A-3 535 028 (OLYMPUS OPTICAL) * Abbildungen 2,4; Tabelle 2 * -----	1,3-5,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)
			G02B A61B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 05 NOVEMBER 1993	Prüfer VON MOERS F.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nüchternliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			